

2/PRT₁10/509298
DT04 Rec'd PCT/PTO 24 SEP 2004

Lenkstockmodul für ein Kraftfahrzeug

Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf ein Lenkstockmodul für ein Kraftfahrzeug mit einem in ein Modulgehäuse eingesetzten Lenkwinkelsensor, dessen einer Lenksäule zugeordneter Rotor mit mindestens einem ortsfesten Messrad zusammenwirkt, an dem über eine zentrale Leiterplatte des Lenkstockmoduls mit dem Bordnetz verbundene elektronische Messsensoren als Stator Winkeländerungen der Lenksäule erfassen.

Aus der DE 44 28 883 C1 ist eine elektrisch und/oder optisch wirkende Einrichtung für Kraftfahrzeuge bekannt, die unterhalb des Lenkrades an einer am Mantelrohr der Lenksäule ortsfest angeordneten Haltevorrichtung befestigt ist. Die Haltevorrichtung ist einstückiger Bestandteil eines zu einem Einzelschalter gehörenden Gehäuses. An der Haltevorrichtung ist eine Lenksäulenverkleidung angeordnet. Die Haltevorrichtung trägt eine als Spiralkabelkassette ausgebildete Verbindungseinrichtung sowie einen mit einer Leiterplatte versehenen Lenkwinkelsensor. Die Verbindungseinrichtung wird auf die dem Lenkrad zugeordnete Seite einer Gehäuseanordnung des Lenkwinkelsensors aufgesetzt und das feststehende Gehäuseteil der Verbindungseinrichtung wird mit der Haltevorrichtung ver-

schraubt. Das verdrehbare Gehäuseteil der Verbindungseinrichtung greift mit einem als Blende ausgebildeten Bereich, der als Rotor dient, in eine umlaufend in der Gehäuseanordnung des Lenkwinkelsensors vorhandene Nut ein.

Im Weiteren offenbart die DE 197 55 094 A1 ein Lenkstockmodul, dem eine aus einer elektrischen Verbindungseinrichtung und einem Lenkwinkelsensor bestehende Einheit zugeordnet ist. Die Verbindungseinrichtung ist in einem Gehäuseabschnitt angeordnet, der einen Deckel für den auf einer Leiterplatte befestigten Stator des Lenkwinkelsensors bildet, wobei die Leiterplatte als den Deckel verschließender Boden ausgebildet ist.

Die zuvor erläuterten Lenkwinkelsensoren arbeiten jeweils mit einer optischen Detektionseinrichtung, die eine hinreichende Beabstandung zum Rotor ermöglicht. Diese Beabstandung ist erforderlich, da der der Lenksäule zugeordnete Rotor einen relativ unrunder Lauf aufweist, der gemeinsam mit weiteren einbaubedingten Toleranzen ausgeglichen werden muss.

Darüber hinaus ist aus der Praxis ein Lenkwinkelsensor bekannt, der einen an der Lenksäule befestigten Rotor umfasst, der mit einem Stator zusammenwirkt. Der Stator ist als Modul aufgebaut und umfasst neben mechanischen Bauteilen auch eine Leiterplatte mit einer Messelektronik und einer Übertragungselektronik zur Kopplung mit dem Bordnetz, wobei die Signale der Messelektronik an eine zentrale Leiterplatte des Lenkstockmoduls und von dort an das Bordnetz übermittelt werden. Somit wird sowohl die Leiterplatte des Stators als auch die Leiterplatte des Lenkstockmoduls mit teilweise identischen

Bauteilen doppelt bestückt. Schließlich sind zwei für die Signalübertragung erforderliche Leiterplatten zu fertigen und zu montieren.

Es ist Aufgabe der Erfindung, ein Lenkstockmodul der eingangs genannten Art zu schaffen, das bei einer zuverlässigen Funktionsweise kostengünstig zu fertigen ist.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, dass die Messsensoren auf der Leiterplatte befestigt sind und das mindestens eine Messrad in einem auf der Leiterplatte festgelegten Gehäuse gelagert ist.

Aufgrund dieser Maßnahmen ist eine Trennung der mechanischen und der elektronischen Komponenten des Lenkwinkelsensors gegeben. Die mechanischen Komponenten des Lenkwinkelsensors, nämlich das mindestens eine Messrad und der Rotor, sind dem Gehäuse bzw. der Lenksäule zugeordnet und die elektronischen Komponenten, nämlich die Messsensoren und gegebenenfalls eine Auswerteelektronik, sind auf der zentralen Leiterplatte angeordnet, wobei die Leiterplatte mit weiteren Komponenten, beispielsweise einer Wickelfeder und Lenkstockschaltern, in Verbindung steht. Eine zusätzliche Leiterplatte für den Lenkwinkelsensor entfällt, weshalb eine relativ kostengünstige Fertigung des Lenkstockmoduls gewährleistet ist. Da die zentrale Leiterplatte sämtliche Bauteile zur Signalübertragung an das Bordnetz aufweist, ist auch eine zuverlässige Funktion des Lenkstockmoduls ohne überflüssige Schnittstellen sichergestellt.

Zweckmäßigerweise sind der Rotor und das Messrad als Zahnrä-

der ausgebildet. Somit ist ein Abkämmen des Rotors auf dem Messrad unter geringer Reibung und eine Übertragung der Drehwinkeländerungen der Lenksäule mit einem relativ geringen Spiel gewährleistet.

Vorzugsweise treibt ein erstes Messzahnrad unter Zwischenschaltung eines Zwischenrades ein zweites Messzahnrad an, wobei beiden Messzahnradern Messsensoren zugeordnet sind. Durch dieses Getriebe ist eine bestimmte Übersetzung innerhalb des Lenkwinkelsensors realisiert, durch die selbst kleinste Drehwinkeländerungen der Lenksäule mit einer relativ hohen Genauigkeit erfassbar sind.

Bevorzugt weisen das erste Messzahnrad und das zweite Messzahnrad jeweils einen stirnseitig eingesetzten Messmagnetring auf, der mit den als Streufeldsensoren ausgebildeten Messsensoren zusammenwirkt. Zweckmäßigerweise umfasst jedes der Messzahnrad ein Abschirmblech für den Messmagnetring. Der Lenkwinkelsensor arbeitet somit nach dem so genannten Stegmann-System, bei dem jeweils zwei Streufeldsensoren, Hall-Sensoren, einem Magneten zugeordnet sind. Vorteilhafterweise tauchen die Messsensoren in einer zu den Messrädern ausgerichteten Lage in das Gehäuse ein.

Um die Übertragung eines unrunder Laufs der Lenksäule nicht auf die Messräder zu übertragen, ist nach einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung zwischen dem Rotor und dem von dem Rotor angetriebenen ersten Messzahnrad eine in dem Gehäuse angeordnete Toleranzausgleichsvorrichtung vorgesehen.

Bevorzugt umfasst die Toleranzausgleichsvorrichtung ein Aus-

gleichszahnrad, das sowohl mit dem Rotor als auch mit dem ersten Messzahnrad federbelastet in Eingriff steht. Da der Abstand zwischen der Lenksäule und der Toleranzausgleichsvorrichtung toleranzbedingt schwankt und trotzdem ein störungsfreies Zusammenspiel zwischen dem Rotor und dem Messzahnrad gewährleistet sein muss, ist das federbelastete Ausgleichszahnrad vorgesehen, das somit flexibel gelagert ist und eine dem jeweiligen Abstand zwischen der Lenksäule und der Toleranzausgleichsvorrichtung entsprechende Position einnimmt, wobei der als Zahnrad ausgebildete Rotor für einen nahezu direkten Antrieb des Ausgleichszahnrades sorgt.

Um eine Lageänderung des Ausgleichszahnrades in bestimmten Grenzen zu ermöglichen, ist vorteilhafterweise das Ausgleichszahnrad unter einer bereichsweisen Freilassung seiner Verzahnung in einem Käfig gelagert, an dem ein Ende einer Zugfeder angreift, deren anderes Ende an dem Gehäuse befestigt ist. Die Zugfeder bewerkstelligt die Anlage des Ausgleichszahnrades sowohl an dem Rotor als auch an dem Messzahnrad.

Zur Sicherstellung einer kompakten Bauform lagert zweckmäßigerweise das aus einem Deckel sowie einem Sockel zusammengesetzte Gehäuse den Käfig des Ausgleichszahnrades, die beiden Messzahnräder sowie das Zwischenrad.

Bevorzugt weist der Deckel einen Lagerbolzen für das Zwischenrad auf, dessen freies Ende in eine korrespondierende Bohrung des Sockels eingreift. Zur Erzielung eines relativ geringen Montageaufwands ist der Lagerbolzen an den Deckel angespritzt und somit gemeinsam mit diesem in einem Ferti-

gungsvorgang hergestellt.

Im Weiteren ist es erforderlich, Lagerungen für die Messzahnräder bereitzustellen. Dafür sind bevorzugt in den Deckel zueinander beabstandete Führungsbohrungen zur Aufnahme von Lagerachsen für die beiden Messzahnräder eingelassen, die in korrespondierende Öffnungen des Sockels eingreifen.

Um eine relativ einfache und sichere Befestigung des Gehäuses zu erzielen, weist vorzugsweise der Deckel Klipsarme zur Befestigung des Gehäuses auf der Leiterplatte auf.

Damit die auf der zentralen Leiterplatte angeordneten Messsensoren in den Bereich der Messzahnräder gelangen, ist vorteilhafterweise der Sockel im Bereich der Messmagnetringe der Messzahnräder mit jeweils zwei zueinander versetzten Ausnehmungen versehen, die die Messsensoren durchragen. Zweckmäßigerweise sind die Messsensoren zur Signalauswertung über die Leiterplatte mit einem Bordrechner gekoppelt. Bevorzugt umfasst die Leiterplatte zum Anschluss an den Bordrechner eine Bus-Schnittstelle.

Bevorzugt ist der Rotor einem eine Wickelfeder in einem Modulgehäuseoberteil abdeckenden Deckel zugeordnet. Der Deckel als drehbares, die Wickelfeder überspannendes Bauteil vollzieht die vorgenommenen Drehwinkeländerungen synchron zum Lenkrad und somit zur Lenksäule. Somit ändert der Rotor seine Lage in gleichem Maß wie die Lenksäule, weshalb exakte Messwerte bezüglich der Drehwinkeländerung erfasst werden.

Es versteht sich, dass die vorstehend genannten und nachste-

hend noch zu erläuternden Merkmale nicht nur in der jeweils angegebenen Kombination, sondern auch in anderen Kombinationen verwendbar sind. Der Rahmen der vorliegenden Erfindung ist nur durch die Ansprüche definiert.

Die Erfindung wird im Folgenden anhand eines Ausführungsbeispiels unter Bezugnahme auf die zugehörigen Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

Fig.1 eine Explosionsdarstellung eines erfindungsgemäßen Lenkstockmoduls,

Fig.2 eine vergrößerte Explosionsdarstellung der Einzelheit II gemäß Fig. 1 und

Fig.3 eine vergrößerte Explosionsdarstellung der Einzelheit III gemäß Fig. 2.

Ein Lenkstockmodul umfasst ein aus einem Modulgehäuseoberteil 1 und einem Modulgehäuseunterteil 2 zusammengesetztes Modulgehäuse, wobei an dem Modulgehäuseunterteil 2 eine zylindrische Ausnehmung 3 zur Befestigung des Lenkstockmoduls an einem nicht dargestellten Mantelrohr eines Kraftfahrzeuges ausgeformt ist. Im Weiteren weist das Modulgehäuseunterteil 2 randseitige Klipsarme 4 auf, die beim Zusammenfügen des Modulgehäuseunterteils 2 und des Modulgehäuseoberteils 1 in korrespondierende Klipsöffnungen 5 des Modulgehäuseoberteils 1 eingreifen. Das Modulgehäuseunterteil 2 nimmt eine zentrale Leiterplatte 6 auf, die mit einem Bordnetz sowie einem Bordcomputer des Kraftfahrzeuges gekoppelt ist. Das Modulgehäuseunterteil 2 randseitig übergreifende Modulgehäuseoberteil 1 ist mit einer Aussparung 12 zur Aufnahme einer Wickelfeder versehen, die dem Lenkrad zugeordnete elektrische Bau-

teile über die Leiterplatte 6 mit dem Bordnetz koppelt.

Die Leiterplatte 6 weist eine mit der Ausnehmung 3 des Modulgehäuseunterteils 2 sowie mit einer Bohrung 7 des Modulgehäuseoberteils 1 fluchtende zylindrische Öffnung 8 zur Durchführung einer nicht dargestellten Lenksäule auf, deren freies Ende oberhalb des Modulgehäuseoberteils 1 mit einem Lenkrad verbunden ist. Weiterhin ist die Leiterplatte 6 mit Anschlüssen 9 für nicht dargestellte Lenkstockschalter versehen, deren Bedienelemente Durchbrüche 10 des Modulgehäuseoberteils 1 durchragen. Ferner ist die Leiterplatte 6 mit einem Zündschloss verbunden, das in eine in dem Modulgehäuseoberteil 1 ausgebildete Öffnung 11 eingesetzt wird.

Um eine relative Änderung des Drehwinkels des Lenkrades gegenüber dem Lenkstockmodul festzustellen, ist zwischen der Verbindungseinrichtung und dem Modulgehäuseoberteil 1 des Lenkstockmodul ein Lenkwinkelsensor 13 angeordnet, der im Wesentlichen aus einem nicht dargestellten, als Zahnrad ausgebildeten Rotor und einem als ein erstes Messzahnrad 27 ausgebildeten Messrad 37 besteht, wobei dem ersten Messzahnrad 27 Messsensoren 22 zugeordnet sind. Der Rotor steht mit der Lenksäule in Verbindung.

Das dem Rotor zugeordnete Messrad 37 ist in einem Gehäuse 38 gelagert, das aus einem Deckel 15 und einem damit verclipsten Sockel 16 zusammengesetzt ist. An dem Sockel 16 sind zueinander beabstandete Zentrierbolzen 17 angeformt, die in entsprechende Zentrierbohrungen 18 der Leiterplatte 6 eingreifen. Zur Befestigung des Gehäuses 38 ist der Deckel 15 mit Klipsarmen 19 zum Einsetzen in Klipsausnehmungen 20 der Leiter-

platte 6 versehen. Im Weiteren weist der Sockel 16 Ausnehmungen 21 auf, in die die auf der Leiterplatte 6 befestigten Messsensoren 22, die als Streufeldsensoren, so genannte Hall-Sensoren, ausgebildet sind, in das Gehäuse 38 eintauchen. Aufgrund der Zuordnung der Messsensoren 22 zu der Leiterplatte 6 ist eine Trennung der elektrischen/elektronischen Bauteile und der mechanischen Bauteile des Lenkwinkelsensors 13 gegeben.

Zur Erfassung einer Drehwinkeländerung der Lenksäule treibt der Rotor ein einer Toleranzausgleichsvorrichtung 14 zugeordnetes Ausgleichszahnrad 23 an, das über einen Käfig 24 schwimmend in dem Gehäuse 38 gelagert ist. An dem Käfig 24 ist ein Ende einer Zugfeder 25 befestigt, deren anderes Ende an einem an dem Deckel 15 angeformten Haltebolzen 26 festgelegt ist. Durch die schwimmende federbelastete Anordnung des Ausgleichszahnrades 23 ist ein Toleranzausgleich zwischen dem Rotor, der aufgrund der Fertigung und Lagerung der Lenksäule einen unrunder Lauf aufweist, und dem Gehäuse 38 gewährleistet. Das Ausgleichszahnrad 23 kämmt auf dem ersten Messzahnrad 27 ab, das stirnseitig einen Messmagnetring 28 trägt. Über das erste Messzahnrad 27 wird ein Zwischenrad 29 in Rotation versetzt, das wiederum ein zweites ebenfalls mit einem stirnseitigen Messmagnetring 30 versehenes Messzahnrad 31 antreibt.

Dar erste Messzahnrad 27 und das zweite Messzahnrad 31 sind auf Lagerachsen 32 angeordnet, die mit einem Ende in Führungsbohrungen 33 des Deckels 15 eingesetzt sind. Mit dem anderen Ende ragen die Lagerachsen 32 in korrespondierende Öffnungen 34 des Sockels 16, die in die Zentrierbolzen 17 einge-

lassen sind. Das Zwischenrad 29 ist auf einem dem Deckel 15 zugeordneten Lagerbolzen 35 gehalten, dessen freies Ende in eine korrespondierende Bohrung 36 des Sockels 16 eingreift.

Die Messsensoren 22, von denen jeweils zwei einem der Messmagnetringe 28, 30 zugeordnet sind, detektieren die Rotation der Messmagnetringe 28, 30 aufgrund einer Drehwinkeländerung der Lenksäule nach dem so genannten Stegmann-System. Die Signale der der Leiterplatte 6 zugeordneten Messsensoren 22 werden ohne Zwischenschaltung weiterer elektronischer Bauteile direkt an das Bordnetz bzw. den Bordcomputer übertragen.

Bezugszeichenliste

- | | |
|--|---------------------------|
| 1. Modulgehäuseoberteil | 20. Klipsausnehmung |
| 2. Modulgehäuseunterteil | 21. Ausnehmung v. 16 |
| 3. Ausnehmung | 22. Messsensor |
| 4. Klipsarme | 23. Ausgleichszahnrad |
| 5. Klipsöffnung | 24. Käfig |
| 6. Leiterplatte | 25. Zugfeder |
| 7. Bohrung | 26. Haltebolzen |
| 8. Öffnung | 27. erstes Messzahnrad |
| 9. Anschluss | 28. Messmagnetring |
| 10. Durchbruch | 29. Zwischenrad |
| 11. Öffnung | 30. Messmagnetring |
| 12. Aussparung | 31. zweites Messzahnrad |
| 13. Lenkwinkelsensor | 32. Lagerachse |
| 14. Toleranzausgleichsvor-
richtung | 33. Führungsbohrung v. 15 |
| 15. Deckel | 34. Öffnung v. 16 |
| 16. Sockel | 35. Lagerbolzen |
| 17. Zentrierbolzen | 36. Bohrung |
| 18. Zentrierbohrung | 37. Messrad |
| 19. Klipsarm | 38. Gehäuse |

Patentansprüche

1. Lenkstockmodul für ein Kraftfahrzeug mit einem in ein Modulgehäuse (1, 2) eingesetzten Lenkwinkelsensor (13), dessen einer Lenksäule zugeordneter Rotor mit mindestens einem ortsfesten Messrad (37) zusammenwirkt, an dem über eine zentrale Leiterplatte (6) des Lenkstockmoduls mit dem Bordnetz verbundene elektronische Messsensoren (22) als Stator Winkeländerungen der Lenksäule erfassen, dadurch gekennzeichnet, dass die Messsensoren (22) auf der Leiterplatte (6) befestigt sind und das mindestens eine Messrad (37) in einem auf der Leiterplatte (6) festgelegten Gehäuse (38) gelagert ist.
2. Lenkstockmodul nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Rotor und das Messrad (37) als Zahnräder ausgebildet sind.
3. Lenkstockmodul nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass ein erstes Messzahnrad (27) unter Zwischenschaltung eines Zwischenrades (29) ein zweites Messzahnrad (31) antreibt, wobei beiden Messzahnradern (27, 31) Messsensoren (22) zugeordnet sind.
4. Lenkstockmodul nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass das erste Messzahnrad (27) und das zweite Messzahnrad (31) jeweils einen stirnseitig eingesetzten Messmagnetring (28, 30) aufweisen, der mit den als Streufeldsensoren ausgebildeten Messsensoren (22) zusammenwirkt.

5. Lenkstockmodul nach Anspruch 4, d a d u r c h g e -
k e n n z e i c h n e t , dass jedes der Messzahnräder (27,
31) ein Abschirmblech für den Messmagnetring (28, 30)
umfasst.
6. Lenkstockmodul nach einem der Ansprüche 1 bis 5, d a -
d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass die Messsenso-
ren (22) in einer zu den Messzahnradern (27, 31) ausge-
richteten Lage in das Gehäuse (38) eintauchen.
7. Lenkstockmodul nach einem der Ansprüche 1 bis 6, d a -
d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass zwischen dem
Rotor und dem von dem Rotor angetriebenen ersten Mess-
zahnrad (27) eine in dem Gehäuse (38) angeordnete Tole-
ranzausgleichsvorrichtung (14) vorgesehen ist.
8. Lenkstockmodul nach Anspruch 7, d a d u r c h g e -
k e n n z e i c h n e t , dass die Toleranzausgleichsvor-
richtung (14) ein Ausgleichszahnrad (23) umfasst, das
sowohl mit dem Rotor als auch mit dem zugeordneten ers-
ten Messzahnrad (27) federbelastet in Eingriff steht.
9. Lenkstockmodul nach Anspruch 8, d a d u r c h g e -
k e n n z e i c h n e t , dass das Ausgleichszahnrad (23)
unter einer bereichsweisen Freilassung seiner Verzahnung
in einem Käfig (24) gelagert ist, an dem ein Ende einer
Zugfeder (25) angreift, deren anderes Ende an dem Gehäü-
se (38) befestigt ist.
10. Lenkstockmodul nach Anspruch 8, d a d u r c h g e -
k e n n z e i c h n e t , dass das aus einem Deckel (15)
sowie einem Sockel (16) zusammengesetzte Gehäuse (38)
den Käfig (24) des Ausgleichszahnrades (23), die beiden

Messzahnräder (27, 31) sowie das Zwischenrad (30) lagert.

11. Lenkstockmodul nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass der Deckel (15) einen Lagerbolzen (35) für das Zwischenrad (30) aufweist, dessen freies Ende in eine korrespondierende Bohrung (36) des Sockels (16) eingreift.
12. Lenkstockmodul nach Anspruch 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, dass in den Deckel (15) zueinander beabstandete Führungsbohrungen (33) zur Aufnahme von Lagerachsen (32) für die beiden Messzahnräder (27, 31) eingelassen sind, die in korrespondierende Öffnungen (34) des Sockels (16) eingreifen.
13. Lenkstockmodul nach einem der Ansprüche 10 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass der Deckel (15) Klipsarme (19) zur Befestigung des Gehäuses auf der Leiterplatte (6) aufweist.
14. Lenkstockmodul nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass der Sockel (16) im Bereich der Messmagnetringe (28, 30) der Messzahnräder (27, 31) mit jeweils zwei zueinander versetzten Ausnehmungen (21) versehen ist, die die Messsensoren (22) durchtragen.
15. Lenkstockmodul nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Messsensoren (22) zur Signalauswertung über die Leiterplatte (6) mit einem Bordrechner gekoppelt sind.
16. Lenkstockmodul nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, dass die Leiterplatte (6) zum An-

schluss an den Bordrechner eine Bus-Schnittstelle umfasst.

17. Lenkstockmodul nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass der Rotor einem eine Wickelfeder in einem Modulgehäuseoberteil (1) abdeckenden Deckel zugeordnet ist.